

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000291440  
PUBLICATION DATE : 17-10-00

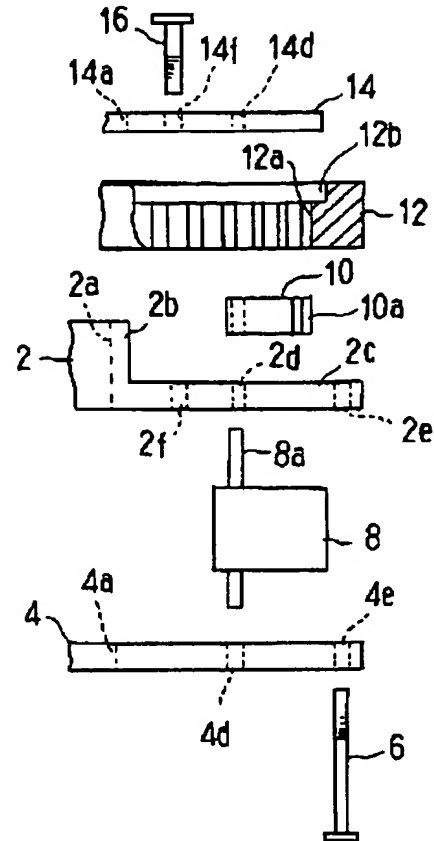
APPLICATION DATE : 06-04-99  
APPLICATION NUMBER : 11098540

APPLICANT : TOUFUJI DENKI KK;

INVENTOR : NIHEI SHOHACHI;

INT.CL. : F02B 37/24 F01D 17/16 // F01D 25/24

TITLE : TURBOCHARGER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a turbocharger capable of varying intake air amount, lightweight, and having few number of part items.

SOLUTION: A plurality of blades 8 of a variable nozzle vane in this turbocharger is rotatably supported between ring-shaped a first and second support plates 2, 4. A gear 10 is provided on a shaft part 8a of the blade 8 and meshed with an internal gear 12. When the internal gear 12 is rotated, the gear 10 is rotated, and the direction of the blades 8 can be changed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-291440

(P2000-291440A)

(43) 公開日 平成12年10月17日 (2000. 10. 17)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

F 0 2 B 37/24

F 0 2 B 37/12

3 0 1 Q 3 G 0 0 5

F 0 1 D 17/16

F 0 1 D 17/16

A 3 G 0 7 1

// F 0 1 D 25/24

25/24

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-98540

(22) 出願日

平成11年4月6日 (1999. 4. 6)

(71) 出願人 591165850

東富士電機株式会社

東京都品川区西五反田2丁目29番5号 日

幸五反田ビル5階

(72) 発明者 橋本 誠夫

東京都世田谷区奥沢6-5-15

(72) 発明者 仁平 庄八

東京都東大和市向原2-1039-10

Fターム(参考) 3G005 EA04 EA15 EA16 FA04 FA46

GA05

3G071 AA02 AA04 AB06 BA00 BA11

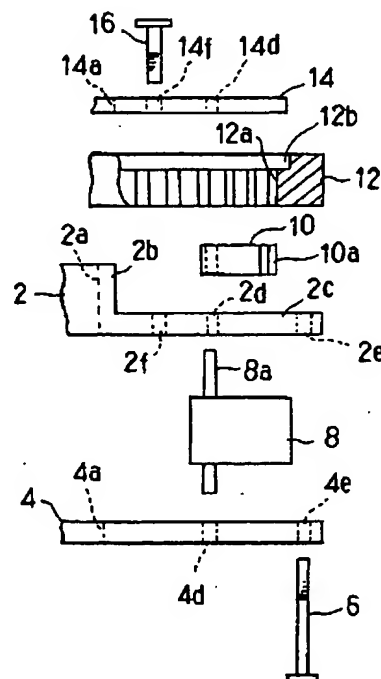
DA16

(54) 【発明の名称】 ターボチャージャー

(57) 【要約】

【課題】 吸気量を可変することができ、しかも軽量で、部品点数も少ないターボチャージャーを提供する。

【解決手段】 このターボチャージャーにおける可変ノズルベーン複数の羽根8は、リング状の第1及び第2の支持板2、4の間に、回動自在に軸支されている。羽根8の軸部8aには歯車10が設けられており、インターナルギア12に噛合している。インターナルギア12を回すと、歯車10が回転し、羽根8の向きを変えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気を導入するコンプレッサーハウジング部と、排気を導入するタービンハウジング部とを有するハウジングと、

該ハウジングにより回動自在に支持された軸体と、該軸体の一端に設けられ前記コンプレッサーハウジング部に空気を吸入し且つ圧縮して送出するコンプレッサーホイールと、前記軸体の他端に設けられ前記タービンハウジング部内に導入された排気にて回転してコンプレッサーホイールを回転駆動するタービンとからなるローターと、

前記タービン近傍に設けられ、導入された排気の流速を可変して前記タービンに当てる可変ノズルベーンと、からなるターボチャージャーにおいて、

リング状の第1及び第2の支持板と、

該第1及び第2の支持板の間に配置され且つそれぞれ回動自在に軸支された複数の羽根と、

該羽根の軸部にそれぞれ設けられた歯車と、

前記第1及び第2の支持板の一方に回動自在に取り付けられ、前記歯車に噛合する歯部が内周面に形成されたリング状のインターナルギアと、により可変ノズルベーンを構成し、前記該インターナルギアを回転させることにより前記羽根の角度を変更して排気の流速を可変することを特徴とするターボチャージャー。

【請求項2】 リング状の第1及び第2の支持板と、

該第1及び第2の支持板の間に配置され且つそれぞれ回動自在に軸支された複数の羽根と、

該羽根の軸部にそれぞれ設けられた歯車と、

前記第1及び第2の支持板の一方に回動自在に取り付けられ、前記歯車に噛合する歯部が内周面に形成されたリング状のインターナルギアと、からなることを特徴とする可変ノズルベーン。

【請求項3】 空気を導入するコンプレッサーハウジング部と、排気を導入するタービンハウジング部とを有するハウジングと、

該ハウジングにより回動自在に支持された軸体と、該軸体の一端に設けられ前記コンプレッサーハウジング部に空気を吸入し且つ圧縮して送出するコンプレッサーホイールと、前記軸体の他端に設けられ前記タービンハウジング部内に導入された排気にて回転してコンプレッサーホイールを回転駆動するタービンとからなるローターと、からなり、

前記タービンを、

前記軸体に固定されるリング状の第1及び第2の支持板と、

該第1及び第2の支持板の間に配置され且つそれぞれ回動自在に軸支された複数の羽根と、

該羽根の軸部にそれぞれ設けられた歯車と、

前記第1及び第2の支持板の一方に回動自在に取り付けられ、前記歯車に噛合する歯部が内周面に形成されたり

ング状のインターナルギアと、により構成したことを特徴とするターボチャージャー。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車等に使用されているターボチャージャーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、自動車等のエンジンには、その排気を利用することにより回転するタービンの回転力でコンプレッサーホイールを回すことにより空気を取り込むと共に圧縮して気化器や燃料噴射装置へ送り込み、エンジンの吸気能力を高めて高出力を得るターボチャージャーが使用されている。

【0003】一般的なターボチャージャーにおいては、軸体の端部にタービンとコンプレッサーホイールを設けたローターを用いており、エンジンの排気によりタービンを回転させ、その回転により回転駆動されるコンプレッサーホイールの回転速度に応じてエンジンに送り込む空気の量を増加するものであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のターボチャージャーにおいては、タービンの回転速度に応じて送り込む空気の量が増加するものであったため、回転の立ち上がりや回転の立ち下がりにおいてエンジンの回転に即座に追従しない所謂ターボラグが発生するものであった。このため、エンジンの応答性が悪く、扱いにくくなることがあり、近年ではローターを軽量化してタービンの慣性重量を低減し、応答性を向上させるに至っている。

【0005】一方、近年、自動車用エンジンを中心として、その燃費の向上と環境基準に基づく各種排出規制への対応が急務となっており、エンジン出力の低下を補うターボチャージャーが見直されつつあるが、従前の過給圧の電子制御等だけでは環境対策に対応しきれないこともあった。このため、ターボチャージャーの構造に関しても改良することが試行されていたが、重量が増加することが予測され、前述したようなターボラグが生じることが考えられ、軽量且つ簡素な構造で効果的な改良を施すことが望まれていた。

【0006】また、近年、ローターのタービンに排気の流速を可変して当てる可変ノズルベーンを設けたターボチャージャーも実用化されている。これは、複数の羽根をタービンの近傍に配設し、その羽根の角度を変えることにより排気の流速を可変して、排気圧が低いときにも流速を高めてローターの回転を速めるものである。このような可変ノズルベーンは、ターボチャージャーの基本的な構造に手を加える必要がない反面、複数の羽根を動かすリンク機構等、複雑な構造や多くの部品を必要とするものであり、重量及びコストの増加を抑えることが課題となっていた。

【0007】本発明は、上記従来技術の課題に鑑みなさ

れたもので、吸気量を可変することができ、しかも軽量で、部品点数も少ないターボチャージャーを提供するものである。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のターボチャージャーは、空気を導入するコンプレッサーハウジング部と排気を導入するタービンハウジング部とを有するハウジングと、該ハウジングにより回動自在に支持された軸体と該軸体の一端に設けられ前記コンプレッサーハウジング部に空気を吸入し且つ圧縮して送出するコンプレッサーホイールと前記軸体の他端に設けられ前記タービンハウジング部に導入された排気にて回転してコンプレッサーホイールを回転駆動するタービンとからなるローターと、前記タービン近傍に設けられ、導入された排気の流速を可変して前記タービンに当てる可変ノズルベーンと、からなるターボチャージャーにおいて、リング状の第1及び第2の支持板と、該第1及び第2の支持板の間に配置され且つそれぞれ回動自在に軸支された複数の羽根と、該羽根の軸部にそれぞれ設けられた歯車と、前記第1及び第2の支持板の一方に回動自在に取り付けられ、前記歯車に噛合する歯部が内周面に形成されたリング状のインターナルギアと、により可変ノズルベーンを構成し、前記該インターナルギアを回転させることにより前記羽根の角度を変更して排気の流速を可変するものである。

【0009】また、本発明のターボチャージャーにおける可変ノズルベーンは、リング状の第1及び第2の支持板と、該第1及び第2の支持板の間に配置され且つそれぞれ回動自在に軸支された複数の羽根と、該羽根の軸部にそれぞれ設けられた歯車と、前記第1及び第2の支持板の一方に回動自在に取り付けられ、前記歯車に噛合する歯部が内周面に形成されたリング状のインターナルギアと、からなるものである。

【0010】更に、本発明のターボチャージャーは、空気を導入するコンプレッサーハウジング部と排気を導入するタービンハウジング部とを有するハウジングと、該ハウジングにより回動自在に支持された軸体と該軸体の一端に設けられ前記コンプレッサーハウジング部に空気を吸入し且つ圧縮して送出するコンプレッサーホイールと前記軸体の他端に設けられ前記タービンハウジング部に導入された排気にて回転してコンプレッサーホイールを回転駆動するタービンとからなるローターと、からなり、前記タービンを、前記軸体に固定されるリング状の第1及び第2の支持板と、該第1及び第2の支持板の間に配置され且つそれぞれ回動自在に軸支された複数の羽根と、該羽根の軸部にそれぞれ設けられた歯車と、前記第1及び第2の支持板の一方に回動自在に取り付けられ、前記歯車に噛合する歯部が内周面に形成されたリング状のインターナルギアと、により構成したものである。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】本発明のターボチャージャーにおける可変ノズルベーンは、タービンの近傍に配置されるリング状の第1及び第2の支持板の間に、回動自在に軸支された複数の羽根を設けている。この羽根は、タービンハウジング部内に導入された排気の流速を高めて、タービンに当てるものであり、急速に流れる排気の流れを形成するものである。この羽根の軸部には歯車が設けられており、第1及び第2の支持板の一方に回動自在に取り付けられたインターナルギアの歯部に噛合している。このため、インターナルギアを回すことによりこれに噛合する歯車が回転し、羽根の向きを変えて開いたり閉じたりすることができる。このため、エンジンの回転が低く、排気圧が低い場合でも、羽根を閉じることで排気の流速を高めることができ、排気エネルギーが低い場合でもローターを高回転させることができる。また、燃費向上及び排気ガスの浄化等との関係で、高速走行時等においては羽根を開く等の制御を行い、不必要な出力の上昇等を抑えて、常に最適な条件でエンジンを動作させて燃費と排気の浄化を改善することができるものとなっている。

#### 【0012】

【実施例】図1は本発明の一実施例に係るターボチャージャーを示す断面説明図、図2は図1に示すターボチャージャーの部分切断外観図である。

【0013】図1及び図2において、24はハウジングであり、エアクリナーから空気を導入してエンジンへ送り出すコンプレッサーハウジング部24aと、エンジンから排気を導入してマフラーへ送り出すタービンハウジング部24bとを有している。

【0014】26はローターであり、ベアリング等を介してハウジング24により回動自在に支持された軸体26cと、この軸体26cの一端に設けられコンプレッサーハウジング部24a内に収められたコンプレッサーホイール26aと、軸体26cの他端に設けられタービンハウジング部24b内に収められたタービン26bとから構成されている。

【0015】28はタービンハウジング部24b内に設けられた可変ノズルベーンである。この可変ノズルベーン28は、タービンハウジング部24b内に導入された排気を、複数の羽根で整流し、効率良くタービン26bに当てることでローター26を回転させるものである。この可変ノズルベーン28は、リング状をなし、タービン26bに被せるように配置されている。尚、本実施例における可変ノズルベーン28の詳細な構造については後述する。

【0016】上記構成からなるターボチャージャーにおいては、エンジンからの排気を可変ノズルベーン28で整流してその流速を可変し、タービン26bに当てて回転させる。これにより、コンプレッサーホイール26a

が回転し、空気を吸入圧縮してエンジンへ送り込むことになる。

【0017】次に、可変ノズルベーン28の詳細な構造を説明する。図3は上記ターボチャージャーの可変ノズルベーンの構造を示す分解部分図であり、図4は図3に示す可変ノズルベーンの分解斜視部分図、図5は図3に示す可変ノズルベーンを組み立てた状態を示す側面部分図、図6は押さえ板を取り除いた可変ノズルベーンの斜視図、図7は図3等に示す歯車とインターナルギアの噛合状態を示す平面部分図である。

【0018】2、4はリング状の第1及び第2の支持板であり、所定の間隔をあけて重なるように複数のネジ6で結合されている。第1の支持板2は、その中央の孔2aの周縁部分に軸方向に突出するボス部2bを有し、円板状をなす本体部2cには後述する羽根の軸部が挿入される貫通孔2dと、ネジ6が螺合されるネジ孔2eと、後述するインターナルギアを押さえる押さえ板を取り付けるためのネジを螺合するネジ孔2fがそれぞれ軸方向に形成されている。一方、第2の支持板4は、その中央に第1の支持板2の孔2aと同径の孔4aを有し、また第1の支持板2の貫通孔2d及びネジ孔2eに対応する位置にそれぞれ貫通孔4d、4eを有している。

【0019】8は羽根であり、排気を整流するその幅の広い前面及び背面が径方向を向くように第1及び第2の支持板2、4の間に複数配置されている。この羽根8には第1及び第2の支持板2、4に対向する端面から上下に突出する軸部8aが設けられており、この軸部8aが第1及び第2の支持板2、4の貫通孔2d、4dに挿入されて回動自在に支持されている。

【0020】10は第1の支持板2の貫通孔2dから突き出た羽根8の軸部8aに固着された歯車である。この歯車10は、本実施例においては、扇形をなし、その円周状の外面に歯部10aが設けられており、所定の角度回転すると共に近隣の歯車同士が干渉しないように配置されている。

【0021】12は第1の支持板2の本体部2c上に載置されたインターナルギアであり、その内周面に形成された歯部12aが歯車10の歯部10aに噛合して径方向に位置決めされている。

【0022】14はインターナルギア12の端面又は端面に設けられた凹部12bに当接又ははめ込まれてインターナルギア12を軸方向に押さえる押さえ板である。この押さえ板14は、リング状をなし、中央に第1の支持板2の孔2aと同径の孔14aが設けられ、第1の支持板2のネジ孔2fと貫通孔2dに対応する位置にそれぞれ貫通孔14f、14dが設けられている。この押さえ板14は、その貫通孔14fに挿通されるネジ16を第1の支持板2のネジ孔14fに螺合することにより第1の支持板2に固定されている。このため、インターナルギア12は、第1の支持板2と押さえ板14との間に

挟まれて回動自在に支持されることになる。

【0023】次に上記構成からなる可変ノズルベーンにおける羽根8の動作を説明する。上記可変ノズルベーンにおける羽根8は、アクチュエータ30(図2)を作用させてインターナルギア12を回すことによりこれに噛合する歯車10が回転し、その回転に伴って軸部8aを中心として回転し、その角度を可変することができるよう構成されている。即ち、図8に示すように、例えばインターナルギア12を第1及び第2の支持板2、4に対して矢印18の方向へ回すと、歯車10も同じ方向へ回転し、これにより羽根8も軸部8aを中心として矢印18の方向へ回転する。このときに図8に示すように、羽根8の前面及び背面がほぼ径方向を向いた状態となり、羽根8の間隔が絞られ、タービンハウジング部24b(図1)に導入された排気圧が低くてもその流速を高めることができる。従って、低速時等においてもタービン26bを高速回転させることが可能となる。

【0024】一方、図9に示すように、インターナルギア12を第1及び第2の支持板2、4に対して矢印22の方向へ回すと、歯車10も同方向へ回転し、羽根8の前面及び背面はタービン26のほぼ回転方向を向いた状態になり、羽根8の間隔が広げられる。この状態のときには、排気はわずかに整流されるものの、殆ど元の状態のままタービン26bに当てられる。従って、高速走行時等、排気圧が高い状態において排気エネルギーを低下させることなく効率良くタービン26bの回転に変換することが可能となる。

【0025】上記のようにインターナルギア12の回転により羽根8の角度を可変することを、細かく制御することにより、エンジンの全回転域において高トルクを発生し、また燃費を低減させることが可能となる。

【0026】また、上記可変ノズルベーン28における第1及び第2の支持板2、4、インターナルギア12、押さえ板14、羽根8は、何れも簡素な形の板状をなすものとなっている。このため、これらの部品を、耐熱性の高いアルミ合金等で形成する場合、粉末冶金、フェイブランキング、プレス加工による板抜き等を用いて形成することが可能である。

【0027】更に、上記構造においては、羽根8の数やその形状を変えることにより排気の流速を変更することができ、また、歯車10やインターナルギア12の歯数を変更するだけでも羽根8の動作を変更することができる。

【0028】一方、上記可変ノズルベーン28は、軽量で且つ比較的簡素な構造を有するものであるため、この可変ノズルベーン28の羽根8の形状を変えて、ローター26の軸体26cの端部に固定することによりタービン26bに代えて羽根の角度が可変する可変タービンとすることも可能である。この場合、インターナルギア12の回転制御は、インターナルギア12の外周面にロー

ター26の回転に影響を与えない程度に負荷を与える当接部材を接触させ、その接触圧によりインターナルギア12だけに負荷を与えて回転を遅らせて羽根8の角度を変えること等が可能である。尚、この場合、無負荷の状態においては排気圧やローター回転の遠心力により羽根8が広がるように設定しておけば、羽根8を一定の状態に戻すことも可能である。

【0029】上記実施例における歯車10、羽根8の軸部8aは別体で構成されていたが、図10に示すように、これらを一体に形成したものを使用することもできる。即ち、図10に示すように、羽根8とその上下に突出する軸部8aを一体に形成すると共に、その軸部8aの上端に歯車10を一体に形成する。このように一体化された羽根部材40を用いると、図3等 to 示すような第1の支持板2の貫通孔2dに軸部8aを挿入することができなくなるため、第1の支持板2を図11に示すように、リング状の外側支持板2Aとその内径に適合する外径を有するリング状の内側支持板2Bの2体で構成する。即ち、この外側支持板2Aの内周面にU形状に切り込んで形成した凹欠部2Aaを設け、この凹欠部2Aaに外側支持板2Aの中心方向から軸部8aを嵌め込み、その後、内側支持板2Bを外側支持板2Aの内側に嵌め込んで固定することにより、羽根部材40の軸部8aを回動自在な状態で第1の支持板2に取り付けることができる。上記のように一体に形成された羽根部材40を用いることにより、部品点数を大幅に削減することが可能になる。

【0030】また、図3等 to 示すインターナルギア12は、その内周面の全周にわたって単一ピッチの歯部12aを形成しているが、図12に示すように、歯車10と噛合する範囲にだけ歯部12aを設けても良い。その際に、歯部12aのピッチを各歯車10に合わせて変えて形成しても良い。このように歯部12aのピッチを歯車10に合わせて変えると、個々の羽根8の動作を細かく設定することができたり、また、歯部12aのピッチによっては歯数等が異なる歯車10を2種類程度組み合わせて使用しなければならないこともあるが、これを解消し、全て同一の歯車10を使用することが可能になる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、インターナルギアを回すだけで可変ノズルベーンの羽根の向きを変えてタービンに当たる排気の流速を高めることができるので、回転の立ち上がり時等における過給圧を可変することができる。このため、ターボラグを最小限に抑えたり、燃費や排気対策にも細かく対処することができる。

【0032】また、可変ノズルベーンを構成する各部品は板状で薄く、更に構成部品の形状も簡素であると共にその数が少ないので、薄型、小型、軽量にすることができる。

【0033】更に、上記各部品の形状が簡素であるた

め、量産性に優れた製造方法で製造することができ、コストダウンを図ることができる。

【0034】また、上記のように軽量且つ簡素な構造であるため、可変ノズルベーンの構造をそのままローターのタービンとして使用することもでき、タービンの羽根の角度を直接変えることにより、ローターの回転を細かく制御することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るターボチャージャーを示す断面説明図である。

【図2】図1に示すターボチャージャーの部分切断外観図である。

【図3】図1に示すターボチャージャーの可変ノズルベーンの構造を示す分解部分図である。

【図4】図3に示す可変ノズルベーンの分解斜視部分図である。

【図5】図3に示す可変ノズルベーンを組み立てた状態を示す側面部分図である。

【図6】押さえ板を取り除いた可変ノズルベーンの斜視図である。

【図7】図3等 to 示す歯車とインターナルギアの噛合状態を示す平面部分図である。

【図8】歯車とインターナルギアの噛合状態と羽根の動作を示す平面透視図である。

【図9】歯車とインターナルギアの噛合状態と羽根の動作を示す平面透視図である。

【図10】歯車と羽根の軸部を一体に形成した羽根部材を示す斜視図である。

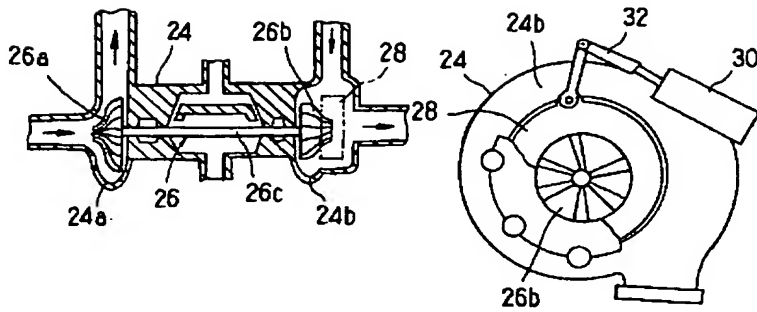
【図11】図10に示す羽根部材に適合する第1の支持板を示す要部斜視図である。

【図12】インターナルギアの歯部を歯車に噛合する範囲にだけ形成した変更例を示す要部平面図である。

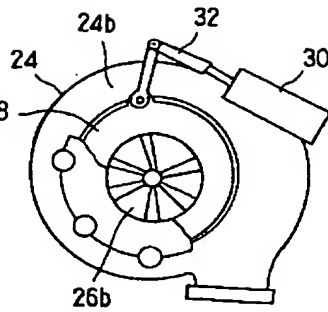
【符号の説明】

2	第1の支持板
4	第2の支持板
6	ネジ
8	羽根
8a	軸部
10	歯車
12	インターナルギア
12a	歯部
14	押さえ板
16	ネジ
24	ハウジング
26	ローター
26a	コンプレッサーホイール
26b	タービン
28	可変ノズルベーン
30	アクチュエータ
40	羽根部材

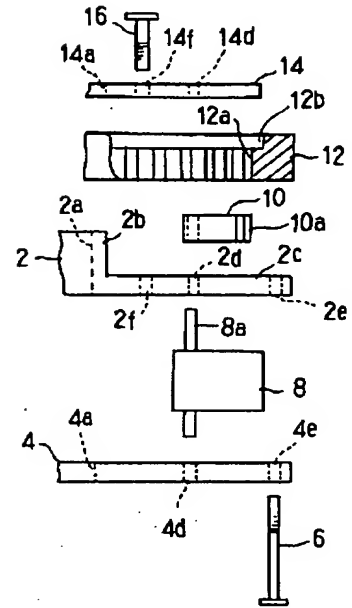
【図1】



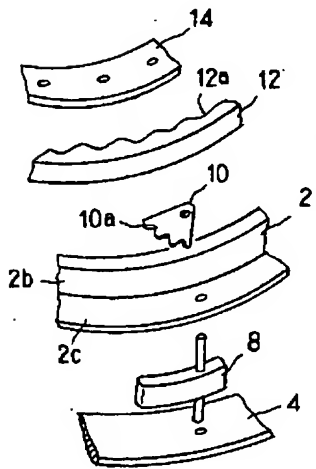
【図2】



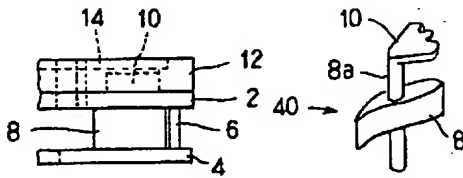
【図3】



【図4】

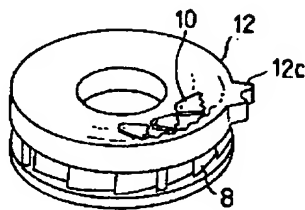


【図5】

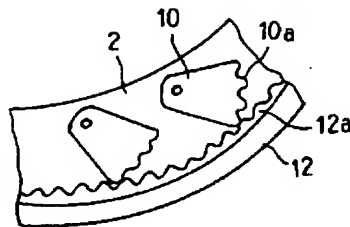


【図10】

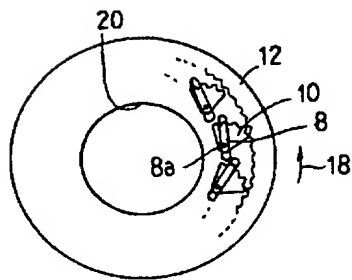
【図6】



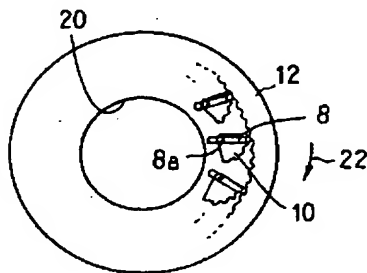
【図7】



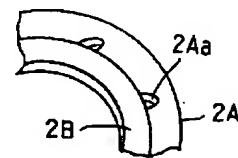
【図8】



【図9】



【図11】



【図12】

